

ALIMENTATION ET BESOINS NUTRITIONNELS DU NOURRISSON ET DE L'ENFANT

Dr Julie Lemale

Service de nutrition et gastroentérologie pédiatriques, hôpital Armand-Trousseau, 75012 Paris France
julie.lemale@trs.aphp.fr



EXPLIQUER les besoins nutritionnels du nourrisson et de l'enfant.

Besoins nutritionnels

Ils correspondent aux quantités de nutriments devant être consommés pour permettre un bon fonctionnement tissulaire. Ils doivent tenir compte de l'absorption intestinale et de la maturation rénale qui varie avec l'âge. Ils sont donc définis chez l'enfant non seulement pour couvrir les besoins concernant le métabolisme de base, le renouvellement tissulaire, la dépense énergétique liée à l'activité mais aussi dans le but de maintenir un développement normal, une croissance optimale tout en prévenant l'apparition de maladies (éviter les carences et les excès d'apport). Ils varient selon l'âge, le terrain génétique, l'activité physique, la vitesse de croissance et l'environnement. L'accroissement pondéral est important de la naissance jusqu'à 6 mois, puis diminue progressivement jusqu'à 3 ans pour être stable, puis augmenter à nouveau au moment de la puberté.

La détermination des besoins est difficile à établir à l'échelle individuelle. En effet, les apports nutritionnels conseillés (ANC) reflètent les besoins d'une population et non d'un individu. Les apports nutritionnels conseillés correspondent aux besoins moyens pour les apports énergétiques et aux besoins moyens plus 2 écarts types pour les autres apports. Ils permettent de couvrir 97,5 % de la population, mais ces apports sont excédentaires pour une bonne partie des individus.

Besoins énergétiques

Ils doivent couvrir la dépense énergétique totale et les besoins liés à la croissance. La dépense énergétique totale comprend :

- la dépense énergétique de repos liée au métabolisme de base (60-75 % de la dépense énergétique totale) ;

- la thermogenèse (10 % de la dépense énergétique totale) ;
- la dépense énergétique liée à l'activité (15-30 % de la dépense énergétique totale). Elle augmente chez l'enfant après 6 mois.

Les besoins énergétiques liés à la croissance sont estimés à 5 kcal/g de tissu formé. Au cours de la première année de vie, la rapidité de la croissance entraîne un coût énergétique important. Ainsi, un nourrisson ayant une prise de poids de 30 g/j utilise pour sa croissance 150 kcal/j, ce qui correspond à 20-30 % de sa dépense énergétique totale. Avant l'âge de 6 mois, la croissance cérébrale représente 50 % de la dépense énergétique de la croissance. Après l'âge de 6 mois, la vitesse de croissance diminue et son coût énergétique devient négligeable vers 3 ans. Ainsi, un enfant prenant 6 g/j dépense environ 30 kcal/j, soit 3 % de sa dépense énergétique totale ; en revanche, sa dépense énergétique liée à l'activité physique est plus importante que chez le nourrisson (**tableau 1**).

La répartition journalière des apports énergétiques, dépendante de la dépense énergétique entre les repas, est idéalement de 25 % au petit déjeuner, 30 % au déjeuner, 15 % au goûter et 30 % au dîner.

Besoins en eau

Les besoins en eau du nouveau-né et du nourrisson sont élevés en raison de leur constitution corporelle (un nouveau-né est constitué de 75 % d'eau dont 50 % au niveau du secteur extracellulaire). La balance hydrique est également différente de celle de l'adulte, l'entrée d'eau dépend essentiellement de l'eau ingérée (avec un accès limité au cours de la première année de vie), et les sorties doivent tenir compte de l'immaturité rénale avec des pertes insensibles plus importantes chez le nouveau-né et le nourrisson car liées à la surface corporelle et non au poids.

Les apports en eau doivent donc répondre aux besoins de maintenance (liés aux pertes cutanées, respiratoires, urinaires et fécales) et aux besoins liés à la croissance. Ils sont résumés selon l'âge dans le **tableau 1**.

TABLEAU 1

Besoins énergétiques et besoins en eau

	Eau mL/kg/j	Apports énergétiques kcal/kg/j
Prématuré	180	120-150
1^{er} mois	150	100-120
6-12 mois	120	100
12-24 mois	100	90
2-5 ans	80	75-90
> 5 ans	60	60-75
Adolescent	50	30-60

Chez le nourrisson de moins de 1 an, les besoins en eau sont assurés par l'alimentation lactée. En pratique, les besoins hydriques quotidiens du nourrisson peuvent être calculés par la formule suivante : poids (g)/10 + 250 = volume (mL).

Chez les enfants plus grands comme chez l'adulte, les besoins hydriques sont de l'ordre de 1 mL/kcal.

Macronutriments

Les apports nutritionnels conseillés en macronutriments s'expriment en pourcentage de l'apport énergétique total.

1. Besoins en glucides

Ils ont une place centrale dans l'alimentation. Leur rôle est essentiellement énergétique, 1 g de glucide apporte 4 kcal. Sur le plan quantitatif, avant 1 an, 40 % des calories liées aux glucides sont apportées par le lait de femme et les préparations infantiles. Par la suite, les glucides doivent représenter 50 à 55 % de l'apport énergétique total. Sur le plan qualitatif, les sucres complexes comme l'amidon doivent représenter 50 à 60 % de l'apport en glucides, les disaccharides (saccharose et lactose) 30 % et les monosaccharides (glucose, fructose et galactose) 10 %.

2. Besoins en lipides

Les lipides ont un rôle énergétique, 1 g de lipide apporte 9 kcal. Ils participent aussi à la formation des membranes plasmiques, au transport de vitamines liposolubles et sont impliqués dans la synthèse des acides biliaires, des hormones stéroïdes, des prostaglandines.

Les lipides doivent apporter les acides gras essentiels (AGE) qui ne sont pas synthétisés par l'homme. Ceux-ci ont un rôle primordial dans l'élaboration des tissus cérébral et rétinien. Il s'agit des AGE oméga 3 (acide linoléique) trouvés dans les huiles végétales (colza, noix) et oméga 6 (acide linoléique) retrouvés dans l'huile de tournesol ou de maïs.

Sur le plan quantitatif, les lipides apportent environ 50 % des calories via le lait de femme ou les laits infantiles jusqu'à 2-3 ans. Par la suite, les lipides doivent constituer 35 % de l'apport énergétique total. Sur le plan qualitatif, le rapport idéal oméga3/oméga 6 est de $\frac{1}{4}$ à $\frac{1}{6}$. Les AGE oméga 3 doivent constituer de 0,5 à 1 % de l'apport énergétique total et les oméga 6 de 3 à 6 %.

3. Besoins en protéines

Les protéines ont un rôle enzymatique, hormonal, de transport (albumine). Elles sont également impliquées dans le renouvellement cellulaire.

Les besoins en protéines tiennent compte des besoins de maintenance et des besoins pour la croissance. Sur le plan quantitatif, les besoins sont exprimés en g/kg/j. Ils sont globalement toujours constants pour la maintenance, mais ils diminuent pour la croissance quand celle-ci se ralentit. Quel que soit l'âge, les besoins en protéines sont d'environ 10 g/j jusqu'à 3 ans, ensuite, ils sont estimés à 0,8 g/kg/j. Ils représentent quantitativement 10 à 15 % de la ration énergétique.

Sur le plan qualitatif, idéalement 50 % des protéines apportées sont d'origine animale et 50 % d'origine végétale. Une alimentation équilibrée apporte tous les acides aminés essentiels.

Besoins en sels minéraux

1. Sodium, chlore, potassium

Les apports recommandés en sodium et chlore chez l'enfant en situation normale sont de 1 à 3 mEq/kg/j. Pour le potassium, les apports doivent couvrir les pertes obligatoires urinaires, cutanées, fécales et prendre en compte les besoins pour la croissance. Les recommandations sont alors de 2 mmol/100 kcal.

2. Calcium

Les besoins en calcium sont estimés à 400 à 600 mg/j chez le nourrisson et de 600 à 800 mg chez l'enfant plus grand, ils sont multipliés par 1,5 à la puberté. L'absorption intestinale du calcium est variable et dépend des apports en vitamine D, du rapport calcium-phosphore et donc du laitage consommé. Le coefficient d'absorption du calcium est, par exemple, différent dans le lait de femme (60 %) par rapport au lait de vache (30 %).

L'apport par le lait maternel ou le lait artificiel est suffisant avant la diversification, en revanche, après celle-ci, les nourrissons doivent consommer au moins 500 mL de lait de suite par jour.

De 3 ans jusqu'à l'adolescence, la prise d'au moins 2 laitages par jour est recommandée.

Besoins en fer

Les besoins en fer sont élevés chez le nourrisson pour sa croissance, ils sont de l'ordre de 1 mg/j. L'absorption digestive du fer ingéré n'est que partielle et varie selon le type d'alimentation consommée. Le coefficient d'absorption du fer héminique (viandes, abats et poissons) est de 10-30 %, alors que celui du fer non héminique (lait, végétaux et œufs) est < 10 %. L'absorption du fer est favorisée par l'adjonction de vitamine C et dimi-

Supplémentation en vitamine D selon le type d'allaitement et l'âge

Vitamine D (recommandations du comité nutrition de la SFP 2012)

Supplémentation quotidienne jusqu'à 18 mois

- nourrisson au sein : 1 000-1 200 UI/j
- nourrisson au lait infantile : 400-800 UI/j
- nourrisson diversifié avec > 500 mL lait suite : 400-800 UI/L
- nourrisson diversifié avec < 500 mL lait suite : 1 000-1 200 UI/L

Supplémentation trimestrielle au début de l'hiver 100 000 UI/3 mois (2 doses)

de 18 mois à 5 ans et de 10 à 18 ans

Supplémentation annuelle quel que soit l'âge de 0 à 18 ans uniquement en cas de situation à risque

- forte pigmentation cutanée
- absence d'exposition solaire
- malabsorption digestive, insuffisance rénale
syndrome néphrotique, obésité, cholestase
- traitement (antiépileptiques, rifampicine)
- régimes déviants (végétalisme)

Supplémentation en fluor

Supplémentation seulement en cas de risque carieux élevé:

- prise d'un biberon ou de médicaments sucrés au coucher
- absence de brossage des dents
- nombreuses caries chez les parents ou dans la fratrie
- port d'un appareil d'orthodontie

À commencer dès l'apparition des premières dents

Posologie

- 0,25 mg de 6 mois à 2 ans
- 0,5 mg de 2 à 3 ans
- ne pas dépasser 1 mg/j
- tenir compte de l'eau utilisée

nuée par la prise de calcium ou de fibres. Les apports recommandés en fer chez l'enfant de 0 à 3 ans sont de 6 à 10 mg de fer ingéré et de 10 mg de 3 à 10 ans. Pour couvrir ses besoins, un nourrisson diversifié de moins de 3 ans doit consommer au moins 250 mL de lait de croissance et une viande par jour. À la puberté, période où la croissance est rapide, on observe une augmentation des besoins, surtout chez la fille, allant jusqu'à 12 à 14 mg/j de fer ingéré.

Besoins en oligo-éléments (OE) et vitamines

Chez le nourrisson, une alimentation normale, c'est-à-dire par du lait de femme ou une préparation infantile, permet de couvrir les besoins de la plupart des vitamines et oligo-éléments sauf pour la vitamine D et la vitamine K en cas d'allaitement maternel exclusif.

1. Vitamine D

L'administration quotidienne de vitamine D est nécessaire de 0 à 18 mois. La quantité à administrer dépend du type d'allaitement reçu par l'enfant (tableau 2). Les indications après l'âge de 18 mois et en fonction de facteurs de risque sont précisées dans le tableau 2.

2. Vitamine K

Les besoins minimaux en vitamine K du nourrisson sont de 1 µg/kg/j pour éviter un risque hémorragique lié à un déficit. Le lait de femme contient des taux faibles en vitamine K, de l'ordre de 4 µg/L, les nourrissons exclusivement allaités doivent donc recevoir une supplémentation en vitamine K hebdomadaire de 2 mg par semaine. Les laits infantiles sont, en revanche, systématiquement enrichis en vitamine K (environ 5 µg/100 mL), une supplémentation est donc inutile chez l'enfant ayant un allaitement artificiel ou mixte.

Fluor

Il sert à la prévention des caries dentaires. Les principales sources de fluor chez l'enfant sont l'eau de boisson, le sel fluoré et les dentifrices dont la teneur doit être limitée. Dès l'apparition des premières molaires (12-18 mois), un brossage quotidien des dents est nécessaire avec une quantité de dentifrice de la taille d'un petit pois, sous contrôle d'un adulte. La supplémentation en fluor à 0,05 mg/kg/j (maximum 1 mg) n'est nécessaire que s'il existe un risque carieux élevé (tableau 3).

Alimentation de l'enfant

Allaitement maternel

Le lait maternel est le type d'alimentation idéal pour le nouveau-né et le nourrisson. Il convient de promouvoir son utilisation auprès de chaque femme par l'intermédiaire d'une information sur ses bienfaits.

Les contre-indications sont rares, il s'agit de la prise de médicaments toxiques ou d'une infection à VIH chez la mère et de certaines maladies métaboliques (galactosémie, tyrosinémie, phénylcétonurie) chez le nourrisson.

Les avantages reconnus de l'allaitement maternel le sont pour la mère et l'enfant.

1. Avantages pour la mère

Il entraîne une diminution des infections du post-partum, des dépressions du post-partum et des suites de couches facilitées avec une perte de poids plus rapide; une diminution des maladies cardiovasculaires; une diminution du risque de cancer de l'ovaire et du sein avant la ménopause; un moindre coût financier.

TABLEAU 4

Composition du lait maternel et des préparations pour nourrisson

Constituants	Lait maternel	Préparation pour nourrisson
Énergie (kcal)	68	67
Protéines (g)	0,8-1	1,3-1,4
Lipides (g)	3,5-4,5	3,4
Acide linoléique (mg)	480	600
Acide α -linoléique (mg)	30	60
Glucides (g)	6-7	7,5
Lactose (%)	85	75
Oligosaccharides (%)	15	-
Dextrines (%)		25
Minéraux		
Sodium (mg)	20	19
Calcium (mg)	35	51
Ca/P	2	1,6
Fer (mg)	0,05-0,3	0,7
Vitamine D (UI)	4	40-50
Vitamine K (mg)	0,3	3-7,5

2. Avantages pour l'enfant

Nutritionnels (utilisation optimale des nutriments grâce aux enzymes maternelles) : sa composition (tableau 4) répond parfaitement aux besoins nutritionnels des nourrissons sur les plans :

- protéique, avec un apport de 1 g/100 mL quels que soient l'alimentation et l'état nutritionnel de la mère. Les protéines sont des caséines et des protéines solubles (alphalactalbumine, lactoferrine, IgA et lysozymes). Le rapport protéines solubles/caséines varie au cours de l'allaitement de 90/10 à la naissance à 50/50 à 4 mois. Le contenu est équilibré en acides aminés ;
- lipidique, avec un apport de 3,5 g/100 mL. Les lipides sont constitués de 98 % de triglycérides. Le lait de mère contient également des acides gras essentiels de la série oméga 3 (DHA) et oméga 6 (ARA) ;
- glucidique, avec un apport de 6-7 g/100 mL. Les sucres sont le lactose (90 %) et les oligosaccharides (10 %). Ces derniers ont un impact sur le microbiote intestinal ;
- vitaminique, avec des apports en vitamines B, E et A. Les taux de vitamines K et D sont, en revanche, faibles (une supplémentation est nécessaire) ;
- des oligo-éléments, dont le taux est faible, mais la biodisponibilité très élevée.

Préventifs et immunologiques (pouvoir anti-infectieux assuré par la présence de facteurs tels que les IgA, la lactoferrine, les lyso-

zymes, les macrophages, les lymphocytes T) : diminution de la gravité et de la durée des diarrhées, diminution des infections des voies respiratoires et ORL, diminution du risque d'entérocolite ulcéro-nécrosante chez le prématuré.

Allergologiques : par la présence de fragments protéiques.

Affectifs : il favorise la relation mère-enfant.

La composition du lait maternel varie selon l'âge gestationnel, le stade de la lactation et de la tétée et le régime de la mère. L'enfant bénéficie d'abord du colostrum, riche en IgA, enzymes, sodium et pauvre en lipides.

3. Réalisation pratique de l'allaitement maternel

Une mise au sein précoce avec un contact peau à peau doit être initiée dès la salle de naissance afin de stimuler la montée lactée. L'accompagnement de la mère est indispensable pour vérifier la position de l'enfant (face à la mère, bouche ouverte avec la langue vers le bas) et l'encourager à poursuivre. Les tétées sont par la suite à la demande, y compris la nuit (entre 6 et 12/24 heures) pendant une durée d'environ 10 minutes. Les deux seins doivent être proposés alternativement à chaque tétée pour limiter le risque d'engorgement.

Malgré tous les avantages du lait maternel, il ne faut pas culpabiliser une femme ne pouvant ou ne voulant pas allaiter. Les laits infantiles offrent de nombreuses garanties.

Allaitement artificiel

Le lait de vache n'est pas adapté pour l'enfant de moins de 1 an, voire 3 ans.

1. Caractéristiques des préparations infantiles

Fabriqué à partir du lait de vache, le lait infantile doit contenir plus de glucides (lactose), d'acides gras essentiels, de fer et moins de protéines, calcium, phosphore et sodium pour ressembler le plus possible au lait de femme (tableau 4).

À ce jour, aucune de ces préparations ne peut revendiquer une supériorité nutritionnelle, leur composition doit répondre aux recommandations de la législation européenne (2006/141/EC).

Sur le plan glucidique, ils sont composés d'environ ¾ de lactose et ¼ de dextrose maltose. Les protéines sont les caséines et les protéines solubles dont le rapport se rapproche plus ou moins du lait de femme. Les laits infantiles doivent contenir les mêmes quantités de chaque acide aminé essentiel et de certains acides aminés semi-essentiels que les protéines du lait maternel, à valeur énergétique égale.

Les préparations infantiles sont essentiellement constituées de graisses végétales. Le comité de nutrition de l'*European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition* (ESPGHAN) recommande, pour les enfants à terme, un enrichissement des laits infantiles avec 0,2 à 0,5 % d'acides gras essentiels sous forme d'acide docosahexaénoïque (DHA) et 0,5 à 0,7 % sous forme d'acide arachidonique (ARA). L'intérêt de cette supplémentation se poursuit probablement pendant les deux premières années de vie.

Ils sont aussi enrichis en vitamine D.

2. Les préparations pour nourrisson

Lorsque la mère ne peut ou ne veut pas allaiter, une préparation pour nourrisson doit être proposée jusqu'à 4-6 mois. La reconstitution du lait se fait par une cuillère-mesure pour 30 mL d'eau.

3. Les laits de suite

Ces formules sont prescrites en relais de l'allaitement maternel ou des préparations pour nourrisson habituellement vers l'âge de 6 mois lorsque la diversification alimentaire a été débutée.

Leurs compositions sont assez peu différentes des laits pour nourrisson. Les variations reposent essentiellement sur les teneurs en glucides (surtout du lactose) et protéines qui sont plus élevées avec un contenu lipidique abaissé. Les contenus en minéraux, vitamine D et acide folique sont augmentés. Ces enrichissements sont nécessaires pour compenser la réduction de consommation de lait que l'on voit lorsque les enfants sont diversifiés. Ces laits doivent être proposés lorsqu'un repas est complètement diversifié, il n'existe donc pas un âge spécifique pour le passage au lait de suite.

4. Les laits de croissance

Après 10-12 mois et jusqu'à 3 ans si possible, il est indispensable de donner du lait de croissance plutôt que du lait de vache entier. Ce dernier, moins riche en acides gras essentiels, fer et vitamine D, expose à un risque de carences.

5. Les laits spéciaux ayant une efficacité médicale reconnue dans certaines situations

Les laits pré : ils sont utilisés chez les enfants prématurés jusqu'au terme et/ou au poids de 3 kg.

Les laits pré-épais (AR) : ces laits contiennent soit de l'amidon de maïs, de riz, de tapioca ou de pomme de terre, soit de la caroube ou les deux réunis. Ils peuvent être utilisés pour les enfants présentant un reflux gastro-œsophagien.

Les laits pauvres en lactose : ce sont des laits contenant des protéines entières et dans lesquels le lactose est remplacé par de la dextrine maltose. Leur composition et leur teneur énergétique sont par ailleurs identiques aux laits infantiles standard. Ainsi, le comité de nutrition de la Société française de pédiatrie (SFP) recommande depuis 2002 au cours des gastroentérites aiguës de prescrire d'emblée un lait sans lactose pour les nourrissons âgés de 3 à 5 mois, en cas de diarrhées sévères ou prolongées et chez les enfants présentant un terrain fragile.

Les laits hypoallergéniques ou « HA » : il s'agit de laits contenant des protéines partiellement hydrolysées. Ils contiennent pour la plupart exclusivement des protéines solubles hydrolysées. Pour les autres nutriments, leur composition est identique aux autres laits infantiles. Les laits hypoallergéniques dits « HA » n'ont pas d'indication chez les enfants présentant une allergie aux protéines de lait de vache (APLV). Leur seule indication est l'existence d'un terrain atopique familial (parents, fratrie).

Les hydrolysats poussés de protéines de lait de vache : ces préparations infantiles sont indiquées en cas d'APLV.

En cas de suspicion d'APLV, les recommandations actuelles du comité de nutrition de la SFP sont, si possible, de reprendre l'al-

Alimentation et besoins nutritionnels du nourrisson et de l'enfant

POINTS FORTS À RETENIR

- Le lait maternel est l'aliment idéal pour un nourrisson, l'allaitement maternel doit être encouragé auprès des femmes en mettant en avant ses bienfaits.
- Les changements itératifs de laits infantiles doivent être évités en cas de pleurs du nourrisson. En revanche, les laits ayant une efficacité médicale prouvée doivent être connus.
- La diversification alimentaire doit idéalement avoir lieu entre 4 et 6 mois.
- Le lait de vache doit être proscrit avant 1 an, l'introduction ne doit se faire si possible qu'après 3 ans.
- Les suppléments en vitamines D et K doivent être connus selon le type d'allaitement.
- Les besoins en protéines sont de 10 g/j avant 2 ans.
- Les besoins en fer sont à connaître.

laitement maternel, sinon d'utiliser un hydrolysate extensif de protéines de lait de vache. En cas d'échec de ce dernier, une préparation d'acides aminés est justifiée.

En dehors de l'APLV, les hydrolysats poussés de protéines de lait de vache sont également utilisés pour la réalimentation des enfants de moins de 3 mois ayant une diarrhée aiguë et dans certaines pathologies digestives sévères. Ceux-ci doivent également être prescrits lorsqu'un biberon est nécessaire de façon transitoire chez un enfant exclusivement allaité au sein.

Les substituts végétaux : leur composition répond à la réglementation européenne et sont à différencier des « jus » végétaux, souvent improprement appelés laits, vendus sur Internet ou dans des magasins spécialisés dont la composition nutritionnelle est inadaptée pour les nourrissons (risques de carences nutritionnelles graves).

Les préparations infantiles à base de soja peuvent être utilisées, selon le comité de nutrition de la SFP, après l'âge de 6 mois (uniquement ceux ayant une teneur réduite en isoflavones, phyto-œstrogènes potentiellement délétères pour le système neuro-endocrinien) dans les situations suivantes :

- les nourrissons allergiques aux protéines de lait de vache et n'acceptant pas les hydrolysats (après test de tolérance) ;
- les familles ayant une aversion pour les produits d'origine animale.

Les hydrolysats de protéines de riz offrent une alternative aux hydrolysats d'origine animale en cas d'APLV, leur administration est reconnue dans cette indication.

L'intérêt des autres laits n'est pas démontré (diminution du lactose pour les coliques, augmentation de la caséine pour la satiété, ajouts de probiotiques ou prébiotiques pour les coliques et les diarrhées).

Diversification

1. Âge de la diversification

Un certain degré de maturation des fonctions rénales et digestives est nécessaire au nourrisson pour métaboliser une alimentation autre que le lait, celle-ci est acquise vers l'âge de 4 mois. Par la suite, la maturation du système digestif évolue en fonction des aliments ingérés.

Le développement physiologique est également nécessaire pour la progression de la diversification alimentaire. L'évolution physiologique permet au nourrisson vers 4-6 mois de propulser les aliments vers l'arrière de sa cavité buccale pour les avaler. Puis vers 7-9 mois apparaissent les mouvements de mastication réflexe devenant fonctionnels parallèlement au développement de la dentition.

Les recommandations actuelles du comité de nutrition de l'ESPGHAN et de l'Académie européenne d'allergologie sont d'introduire tous les aliments entre 4 et 6 mois, y compris les plus allergisants (œuf, poisson, fruits exotiques, céleri, arachide, fruits à coque), et ceci qu'il existe ou non un terrain atopique personnel ou familial. Une diversification trop précoce (< 4 mois) expose à un risque de carences en calcium, fer et acides gras essentiels. Une diversification trop tardive limiterait l'acquisition de la tolérance aux allergènes alimentaires.

2. Conduite pratique et aspect nutritionnel de la diversification

La diversification peut être débutée soit par l'ajout dans le biberon de 2 cuillères à café de légumes mixés avec augmentation croissante des quantités avant de passer à la cuillère, soit par l'utilisation de la cuillère d'emblée (enfant ayant toujours eu un allaitement maternel). Lors de cette période, le nourrisson va en général passer à 4 repas par jour. Rien n'est défini quant à l'ordre d'introduction des aliments. Traditionnellement, on débute avec les légumes puis les fruits. Viennent ensuite la viande, le poisson et l'œuf. L'intervalle nécessaire entre deux nouveaux aliments ne répond également à aucune règle.

Les quantités à administrer ne sont qu'indicatives et sont très variables selon l'appétit et les goûts de l'enfant. L'essentiel est que la répartition des nutriments soit correcte et que l'enfant ait une croissance staturo-pondérale régulière.

La consommation de lait infantile doit être d'au moins 500 mL pour couvrir les besoins en calcium et acides gras essentiels avant 3 ans. En cas de consommation inférieure, il convient de connaître la composition en calcium des autres produits laitiers (150 mL de lait de vache natif apportent 180 mg de calcium équivalant à 220 mL de lait de croissance ou 1 yaourt ou 3 petits suisses ou 20 g de gruyère).

Une grande majorité de légumes peuvent être proposée aux nourrissons dès 4 mois, ceux responsables d'une fermentation colique importante (légumes secs) et ceux dont le goût est fort

(choux, céleri...) sont introduits secondairement. Ces légumes doivent être cuits et mixés dans la première année de vie pour favoriser la digestion des fibres. L'administration de légumes variés aux nourrissons a surtout pour but de développer le goût.

Tous les fruits peuvent être proposés la première année de vie, ils doivent aussi être cuits et mixés, sauf s'ils sont bien mûrs.

Toutes les viandes peuvent être introduites d'emblée, elles doivent être bien cuites.

De la même façon, tous les poissons peuvent être proposés. Cependant, en raison de la présence possible de métaux lourds (mercure, arsenic) et de contaminants chimiques (dioxines, polychlorobiphényles) dans certains poissons, un récent rapport de l'Agence française de sécurité des aliments (AFSSA) recommande de ne pas dépasser deux portions par semaine de poisson.

Pour l'œuf, il n'y a plus lieu désormais d'introduire le jaune puis le blanc. Il doit être donné dans son ensemble, son introduction ne doit pas être retardée.

Une fois par semaine, les abats peuvent remplacer la viande et le poisson, tout comme le boudin noir.

Pour le gluten retrouvé dans le blé, le seigle et l'orge, le comité de nutrition de l'ESPGHAN considère qu'il est prudent d'éviter son introduction avant 3 mois de vie et après 7 mois. L'introduction doit se faire par petites quantités croissantes au mieux lorsque l'enfant est encore allaité. Les céréales, notamment celles contenant du gluten permettent d'augmenter la densité énergétique des biberons.

L'eau est la seule boisson à proposer aux nourrissons. Les jus de fruits ou autres boissons sucrées n'ont pas d'intérêt nutritionnel.

La majorité de l'apport hydrique est apporté par les biberons de lait avant 1 an. De l'eau doit néanmoins être proposée au moment des repas et entre les repas en cas de forte chaleur. •

Qu'est-ce qui peut tomber à l'examen ? voir p. 1014

J. Lemale déclare avoir été prise en charge à l'occasion de déplacements pour congrès par Mead Johnson.

POUR EN SAVOIR +

ESPGHAN. Koletzko B, Baker S, Cleghorn G, et al. Global standard for the composition of infant formula: recommendations of an ESPGHAN coordinated international expert group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;41:584-99.

Journal officiel de la République française. Arrêté du 11 avril 2008 relatif aux préparations pour nourrissons et aux préparations de suite.

SFP. Vidailhet M, Mallet E, Bocquet A et al. Vitamin D: still a topical matter in children and adolescents. A position paper by the Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics. *Arch Pediatr* 2012;19:316-28.

ESPGHAN. Agostoni C, Desci T, Fewtrell M et al. Complementary feeding: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2008;46:99-110.

AFSSA. Sécurité et bénéfices des phyto-œstrogènes apportés par l'alimentation. Recommandations 2005.

AFSSA. Avis de l'AFSSA du 14 juin 2010 relatif aux bénéfices/risques liés à la consommation de poissons.